

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Effects of Learning Management Using the Concept Attainment Model on Mathematical Reasoning Ability and Learning Achievement of Prathomsuksa 5 Students

อาชานนท์ ทัพวัต¹ และบันติตา อินสมบัติ²

Archanon Thapwat¹, and Bantita Insombat²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ และ 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดคลองจิว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท จำนวน 14 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เป็นแบบทดสอบอัตนัยชนิดเขียนตอบ จำนวน 6 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ (t-test for Dependent Samples) และการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample T-test)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การสอนมโนทัศน์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

¹นักศึกษานิเทศศาสตร์ สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, Master's degree student in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University.

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, Asst. Prof. Dr., Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University

*ผู้ติดต่อ, อีเมล: อาชานนท์ ทัพวัต, archanon.t@nsru.ac.th

วันที่รับบทความ (Received) 19 มิถุนายน 2568 วันที่แก้ไขบทความ (Revised) 22 กรกฎาคม 2568 วันที่ตอบรับบทความ (Accepted) 23 กรกฎาคม 2568

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) compare students' mathematical reasoning abilities on the topic of quadrilaterals before and after learning through the concept attainment model, 2) compare students' mathematical reasoning abilities on the topic of quadrilaterals after the intervention with the criterion of 70 percent, 3) compare students' learning achievements before and after the intervention, and 4) compare students' learning achievements after the intervention with the criterion of 70 percent. The sample consisted of 14 Prathomsuksa 5 students from Wat Klong Ngew School under Chainat Primary Educational Service Area Office, selected using cluster random sampling during the second semester of the 2024 academic year. The research instruments included: 1) six lesson plans using the concept attainment model on the topic of quadrilaterals, 2) a 6-item written-response test on mathematical reasoning ability in quadrilaterals, and 3) a 30-item multiple-choice test measuring learning achievement in mathematics on the topic of quadrilaterals, with four options per item. Statistics for data analysis included mean, standard deviation, t-test for Dependent Samples, and one-sample t-test.

The results of the study revealed that:

1. The mathematical reasoning abilities of Prathomsuksa 5 students on the topic of quadrilaterals after instruction through the developed concept attainment model were significantly higher than before the intervention at the .05 level of significance.
2. The mathematical reasoning abilities of Prathomsuksa 5 students on the topic of quadrilaterals after instruction through the developed concept attainment model were significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level of significance.
3. The learning achievement of Prathomsuksa 5 students on the topic of quadrilaterals after instruction through the developed concept attainment model was significantly higher than before at the .05 level of significance.
4. The learning achievement of Prathomsuksa 5 students on the topic of quadrilaterals after instruction through the developed concept attainment model was significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level of significance.

Keywords: Concept Attainment Model, Mathematical Reasoning Ability, Learning Achievement

ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาของประเทศไทย สถานศึกษาและครูสอนจำเป็นต้องแสวงหาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่แปลกใหม่และหลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ดังนั้นการพัฒนาการศึกษาให้มีความทันสมัย และทันต่อโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วจึงเป็นภารกิจหลักที่จะช่วยสร้างผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดี (กุลิสรา จิตรชนวนิช, 2562, หน้า 71)

ในศตวรรษที่ 21 คณิตศาสตร์ถือเป็นหัวใจสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ และส่งเสริมการวิเคราะห์ปัญหาอย่างรอบด้านและลึกซึ้ง อีกทั้งยังช่วยให้มนุษย์สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญในฐานะเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

โดยเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ และสนับสนุนการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถแข่งขันในระดับนานาชาติได้อย่างยั่งยืน ด้วยเหตุนี้ การศึกษาคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล (เวชฤทธิ์ อังกะนันทพร, 2566, หน้า 80) และการให้เหตุผลเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื่องจากความสามารถในการให้เหตุผลเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ และการให้นักเรียนได้อธิบายหรือชี้แจงเหตุผลจะช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนการทำงานเพื่อสะท้อนความคิดของตนเอง นอกจากนี้ การที่นักเรียนได้คำตอบถูกต้องแต่ใช้เหตุผลไม่ถูกต้องเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อนักเรียนได้คำตอบที่ถูกต้องแล้วครูอาจไม่ให้โอกาสนักเรียนแสดงเหตุผลประกอบคำตอบ ซึ่งทำให้ทั้งครูและนักเรียนไม่ทราบว่าเหตุผลที่นักเรียนใช้ประกอบคำตอบนั้นถูกต้องหรือไม่อย่างไร ดังนั้น สิ่งที่สำคัญกว่าการได้คำตอบที่ถูกต้อง คือการที่สามารถทำให้นักเรียนค้นพบอย่างเป็นเหตุเป็นผลได้ว่าคำตอบนี้ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องอย่างไร หรือคำตอบนี้ไม่ถูกต้องเพราะอะไร ความสามารถในการให้เหตุผลจึงเป็นทักษะที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ รวมถึงการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

แต่เนื่องจากการศึกษาในปัจจุบัน สถานศึกษาและครูสอนส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ในลักษณะแบบผิวเผิน (Surface Learning) (กุลิสรา จิตระชญานิษ, 2562, หน้า 71) จึงไม่สามารถพัฒนาความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างเต็มที่ ซึ่งจะเห็นได้จากผลการประเมินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียน ในปีการศึกษา 2564–2566 ซึ่งพบว่านักเรียนทั่วประเทศได้คะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ 36.83, 28.06 และ 29.96 คะแนนตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบดังกล่าวต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่กำหนดเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำเฉลี่ยร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2567, ออนไลน์) ประกอบกับเมื่อพิจารณาผลการทดสอบ (O-NET) รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียนในสังกัดสำนักงาน

เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท พบว่า ในปี พ.ศ. 2564 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 38.07 ต่อมาในปี พ.ศ. 2565 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงเหลือ 26.60 และลดลงอย่างต่อเนื่องในปี พ.ศ. 2566 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.82 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท, 2567, ออนไลน์) และจากการศึกษาผลการทดสอบระดับนานาชาติ PISA ซึ่งเป็นการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่มีองค์ประกอบในการประเมินเกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อสอบที่ต้องการคำตอบที่มีการเขียนอธิบายเหตุผลสนับสนุน (OECD, 2023, pp. 38–42) โดยพบว่า ในปี ค.ศ. 2022 ผลคะแนนเฉลี่ย PISA ของไทยอยู่ที่ 394 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยที่มีคะแนนมาตรฐานคือ 500 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดในรอบ 20 ปี ของการศึกษาไทย โดยนักเรียนไทยมีจุดอ่อนที่สุดในกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมของเด็กไทยในเวทีการสอบระดับโลกยังมีจุดอ่อนในเรื่องของกระบวนการคิดและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2567, ออนไลน์) รวมทั้งยังขาดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความรู้แต่ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการดำเนินชีวิต เรียนรู้โดยจดจำความรู้ จึงเข้าใจในระดับผิวเผิน ไม่รู้สึกจริง ไม่รู้ศักยภาพและความถนัดของตน ไม่เห็นคุณค่าของการเรียน และการเรียนไม่มีความหมายต่อชีวิตของตนเอง ซึ่งปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุสำคัญมาจากการสอนและการวัดประเมินผลของครูที่เน้นมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดจำนวนมากที่อิงเนื้อหา ทำให้ครูมุ่งสอนแต่เนื้อหาเป็นสำคัญ และต้องเร่งสอนเพื่อให้สามารถสอบผู้เรียนได้ตามหลักสูตรที่กำหนด รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนที่ยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ เน้นการบรรยายเป็นหลัก ส่งผลให้การเรียนรู้ขาดประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีความรู้แต่ขาดสมรรถนะในการใช้ความรู้ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ (คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา, 2562, หน้า 17) แสดงให้เห็นว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเดิมไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีได้ ที่สำคัญคือนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ไม่เป็น ดังนั้น ครูควรมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หรือความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ในเรื่องที่เรียน ซึ่งความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล (เวชฤทธิ์ อังกะนันทพร,

2566, หน้า 4) ซึ่ง ทิศนา ขัมมณี (2567, หน้า 8-19) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจไว้หลายรูปแบบ เช่น การเรียนการสอนเน้นความจำ การเรียนการสอนตามแนวคิดของ Gagne การเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟฟิก รวมถึงการเรียนการสอนมโนทัศน์ ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ของเนื้อหาสาระต่าง ๆ อย่างเข้าใจ และสามารถให้คำนิยามของมโนทัศน์นั้นได้ด้วยตนเอง

สำหรับการเรียนการสอนมโนทัศน์ เป็นรูปแบบการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ช่วยในการเรียนรู้และพัฒนาความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์นั้น รวมถึงการสัมพันธ์ความรู้ ความคิดหลักในแต่ละเนื้อหาสาระ เช่น มโนทัศน์เกี่ยวกับรูปเหลี่ยมต่าง ๆ พื้นที่ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส รูปทรงเรขาคณิต พื้นที่ผิวและปริมาตร เศษส่วนและทศนิยม (ขนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2561, หน้า 63) ซึ่งการเรียนการสอนมโนทัศน์ได้รับการพัฒนาจาก Joyce & Weil จากแนวคิดของ Bruner ว่าการเรียนรู้มโนทัศน์ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นสามารถทำได้ โดยการค้นหาคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งนั้น เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่ใช่และสิ่งที่ไม่ใช่ออกจากกัน (ทิศนา ขัมมณี, 2567, หน้า 8) ต่อมา เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร ได้พัฒนาและนำเสนอขั้นตอนของการสอนมโนทัศน์เป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การกำหนดมโนทัศน์ โดยครูต้องเตรียมตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์ของสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนศึกษา และตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์ ให้ครอบคลุมลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์นั้น ขั้นที่ 2 การนำเสนอตัวอย่างเป็นขั้นตอนที่ครูนำเสนอตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน และตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์เพื่อให้นักเรียนเปรียบเทียบและสืบสอบไปถึงลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ได้ ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน จากการสังเกตตัวอย่างในขั้นที่ 2 นักเรียนต้องตั้งสมมติฐานถึงลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์นั้นด้วยตนเอง ขั้นที่ 4 การสรุปมโนทัศน์ ครูตรวจสอบและทบทวนสมมติฐานในขั้นที่ 3 ของนักเรียนและร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปหรือคำจำกัดความของมโนทัศน์นั้น และขั้นที่ 5 การนำไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนนำมโนทัศน์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2566, หน้า 118-119)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้การสอนมโนทัศน์ เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคุณลักษณะ ซึ่งสามารถใช้จำแนกความแตกต่างของตัวอย่างที่หลากหลายโดยการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของตัวอย่างที่ให้ ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะของมโนทัศน์นั้นในการวางแผนการสอนครูจำเป็นต้องจัดกลุ่มตัวอย่างให้ชัดเจนการเรียนการสอนโดยวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดแบบอุปนัย การคิดวิเคราะห์ และการให้เหตุผล ซึ่งจะนำไปสู่การสรุปมโนทัศน์ด้วยตนเอง (ขนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2561, หน้า 63) สอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร (2566, หน้า 6) กล่าวไว้ว่า ครูควรมีการนำเสนอตัวอย่างทางบวกและทางลบของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการสอนให้มากพอ นำเสนอในเวลาใกล้เคียงหรือพร้อมกันเพื่อให้นักเรียนสามารถแยกแยะความแตกต่างและสรุปมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์นั้น ๆ ได้ ซึ่งการที่นักเรียนสามารถสรุปมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองได้จะเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนอย่างลึกซึ้ง จะมีส่วนช่วยทำให้เข้าใจความคิดรวบยอด และใจความสำคัญของเรื่องที่เรียนด้วย ดังนั้นการที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นจึงมีส่วนช่วยทำให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยหลายเรื่อง ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ช่วยพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น ดังเช่นผลงานวิจัยของ สุวรรณ พักคำ (2561, หน้า 97-109) ที่พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์รวมกับการใช้คำถามระดับสูงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ ยังพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ดังเช่นงานวิจัยของ ปาสา มีอาแว (2561, หน้า 108-122) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียนและมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 60

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ตัวแปรอิสระ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์

ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การกำหนดมโนทัศน์ เป็นขั้นตอนการเลือกมโนทัศน์ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ ชุดหนึ่งเป็นตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการ อีกชุดหนึ่งเป็นตัวอย่างที่มีองค์ประกอบไม่ครอบคลุมมโนทัศน์ที่ต้องการสอน
- ขั้นที่ 2 การนำเสนอตัวอย่าง เป็นขั้นตอนการนำเสนอตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน และตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์
- ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาตัวอย่างจากในขั้นที่ 2 แล้วตั้งสมมติฐานถึงลักษณะที่จำเป็นหรือลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ด้วยตนเอง
- ขั้นที่ 4 การสรุปมโนทัศน์ นักเรียนนำเสนอสมมติฐานที่ตั้งขึ้นพร้อมอธิบายแนวคิดหรือเหตุผลสนับสนุนสมมติฐานของตนเอง จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปของมโนทัศน์ที่ครูต้องการสอน
- ขั้นที่ 5 การนำไปใช้ นักเรียนนำมโนทัศน์ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ

ตัวแปรตาม

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักการประเมินการให้เหตุผลเชิงเรขาคณิตของ Van Hiele 3 ระดับ ประกอบด้วย
 - ระดับ 0 ระดับการมองเห็นด้วยตาเปล่า
 - ระดับ 1 ระดับการวิเคราะห์
 - ระดับ 2 ระดับการนิรนัยอย่างไม่เป็นทางการ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม จะวัดในด้านความเข้าใจการนำไปใช้ และการวิเคราะห์

ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในศูนย์ประสานงานทางการศึกษาสรรคบุรี 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 13 โรงเรียน จำนวนห้องเรียนทั้งหมด 15 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 256 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคลองจั่ว โรงเรียนในศูนย์ประสานงานทางการศึกษาสรรคบุรี 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน

1 ห้องเรียน มีนักเรียน 14 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมนิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ซึ่งผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษาพร้อมทั้งแก้ไขก่อนที่จะนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560, หน้า 82-83) พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนมนิทัศน์ทั้ง 6 แผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ การสอนมนิทัศน์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด และผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะให้ปรับข้อความ การใช้ภาษา และรายละเอียดต่าง ๆ ในแผนให้เหมาะสมชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 6 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน โดยเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน เพื่อวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน ซึ่งผ่านการประเมินค่าดัชนี ความสอดคล้อง จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 และการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) จากการนำไปทดลองกับนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.38-0.63 และมีค่า อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.45-0.80 และจากการวิเคราะห์ค่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับมีค่า เท่ากับ 0.80

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ที่เน้นวัดความรู้ ในด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งผ่านการ ตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษา ก่อนที่จะนำไป เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้ค่า IOC มากกว่า 0.50 ขึ้นไป และการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจ จำแนก (D) จากการนำไปทดลองกับนักเรียนที่มีลักษณะ คล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.28-0.75 และมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20-0.63 และจากการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค พบว่า ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.87

การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอน มนิทัศน์ อธิบายกิจกรรมตามขั้นตอน จุดประสงค์การเรียนรู้
2. ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 6 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน
3. ดำเนินการทดลอง โดยสอนตามแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้การสอนมนิทัศน์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง
4. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบ ก่อนเรียน แล้วบันทึกผลไว้เป็นคะแนนหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์ โดยใช้สูตรการหาพื้นที่กรณีกุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (T-test Dependent Samples)

2. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สูตรการหาพื้นที่กรณีกุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว (One Sample T-test)

3. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์ โดยใช้สูตรการหาพื้นที่กรณีกุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (T-test Dependent Samples)

4. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สูตรการหาพื้นที่กรณีกุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว (One Sample T-test)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์ สามารถแสดงผลดังตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผล

ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	Sig
ก่อนเรียน	14	12.00	3.14	1.29	13	21.20*	.00
หลังเรียน	14	12.00	9.21	1.52			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ 3.14 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.29 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ 9.21 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.52 และเมื่อทำการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 สามารถแสดงผลดังตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผล

ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	df	t	Sig
14	12.00	8.40	9.21	1.52	13	1.99*	.03

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ 9.21 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.52 และเมื่อทำการทดสอบด้วยสถิติ พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนมโนทัศน์ สามารถแสดงผลดังตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอน
มโนทัศน์

การ ทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	Sig
ก่อนเรียน	14	30.00	11.00	2.77	13	11.41*	.00
หลังเรียน	14	30.00	22.14	2.07			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ 11.00 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.77 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ 22.14 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.07 และเมื่อทำการทดสอบด้วยสถิติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 สามารถแสดงผลดัง ตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน ร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	df	t	Sig
14	30.00	21.00	22.14	2.07	13	2.07*	.03

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ 22.14 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.07 และเมื่อทำการทดสอบด้วยสถิติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ที่มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายผล ดังนี้

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ของเนื้อหาสาระต่าง ๆ อย่างเข้าใจผ่านการคิดวิเคราะห์ (ทีศนา แคมมณี, 2567, หน้า 11) โดยพิจารณาจากตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์ และไม่เป็นมโนทัศน์หลาย ๆ ตัวอย่าง จนสามารถให้คำนิยามของมโนทัศน์นั้นด้วยตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ศศิธร แม่นสงวน (2559, หน้า 179) ได้กล่าวว่า ในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ควรเริ่มส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการคิดการวิเคราะห์ และการสรุปแนวคิดอย่างสมเหตุสมผลในบริบทที่สนับสนุนให้มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดและแก้ปัญหา ร่วมกัน โดยใช้กิจกรรมที่เน้นให้เกิดการฝึกคิดและการให้เหตุผลควบคู่กันไปตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดมโนทัศน์ 2) การนำเสนอตัวอย่าง 3) การตั้งสมมติฐาน 4) การสรุปมโนทัศน์ และ 5) การนำไปใช้ (เวชฤทธิ์ อังกะภักขจร, 2566, หน้า 117-119) จะเห็นว่ามีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนที่ 4 และขั้นตอนที่ 5 โดยในขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนการนำเสนอตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอนและตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์ โดยใช้หลักการนำเสนอข้อมูลที่ใช่และไม่ใชตัวอย่างของสิ่งที่จะสอน ซึ่งนักเรียนจะต้องเป็นผู้ศึกษา ค้นคว้าและค้นพบด้วยตนเองว่าตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์มีลักษณะเป็นอย่างไร ตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์มีลักษณะเป็นอย่างไร และตัวอย่างทั้ง 2 แบบนี้แตกต่างกันอย่างไร ผ่านการสังเกต สืบถาม ตรวจสอบ โดยใช้อุปกรณ์คณิตศาสตร์ซึ่งนักเรียนสามารถทำด้วยตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับ นพพร แหยมแสง และอุไร ชีรัมย์ (2564,

หน้า 217) กล่าวถึงหลักในการส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล ว่าผู้เรียนควรได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดในการหาคำตอบได้ สำหรับในขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นตอนของการตั้งสมมติฐาน ซึ่งผู้เรียนจะได้พิจารณาตัวอย่างในขั้นตอนที่ 2 แล้วตั้งสมมติฐานถึงลักษณะที่สำคัญหรือลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ด้วยตนเองผ่านการตอบคำถามและการแสดงเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของ เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2566, หน้า 87) ว่าครูควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดและแสดงเหตุผล รวมทั้งในการจัดการเรียนรู้ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิดที่นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็น หรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้ สำหรับในขั้นตอนที่ 4 เป็นขั้นการสรุปมโนทัศน์ ผู้เรียนจะได้นำสมมติฐานที่ตนเองตั้งเอาไว้ในขั้นที่ 3 มาเขียนสรุปเป็นมโนทัศน์ของผู้เรียนเอง โดยร่วมกันตรวจสอบ และทบทวนสมมติฐานกับเพื่อน ๆ ในห้องเรียน จากนั้นให้ผู้เรียนนำเสนอสมมติฐานที่ตั้งขึ้นพร้อมอธิบายแนวคิดหรือเหตุผลสนับสนุนสมมติฐานของตนเอง ครูและเพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปหรือคำจำกัดความของมโนทัศน์ที่ครูต้องการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ นพพร แหยมแสง และอุไร ชีรัมย์ (2564, หน้า 217) ที่กล่าวถึงหลักในการส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล ว่า ครูควรให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ และเมื่อพิจารณาขั้นตอนที่ 5 ในขั้นนี้เป็นขั้นของการนำไปใช้ ผู้เรียนจะได้นำมโนทัศน์ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นหนึ่งในขั้นตอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการใช้เหตุผลเป็นอย่างมากเพราะผู้เรียนจะได้ฝึกใช้เหตุผล รวมทั้งหาข้อสรุปด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ดังนั้น สิ่งสำคัญที่ครูควรทำในขั้นตอนนี้คือการให้แบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกการแสดงผลอย่างต่อเนื่อง คอยให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนพยายามใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบแทนการบอกคำตอบแก่ผู้เรียน ถ้าผู้เรียนมีการตอบคำถามที่ถูกต้อง แสดงเหตุผลได้ดี ควรพูดคำชมให้กำลังใจนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2566, หน้า 88) ที่กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่า ครูควรให้ความสำคัญต่อการให้เหตุผลของนักเรียนโดยประเมินสิ่งเหล่านี้

อย่างสม่ำเสมอ ที่สำคัญเมื่อนักเรียนสามารถให้เหตุผลที่ดีครูควรให้การเสริมแรงและในข้อสอบควรมีส่วนให้นักเรียนได้แสดงผล นอกจากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการสอนของผู้วิจัยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีจุดเด่นที่ช่วยให้ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วย เช่น แผนการจัดการเรียนรู้มีการใช้คำถามปลายเปิดและคำถามกระตุ้นการคิดในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้ โดยเฉพาะช่วงการตั้งสมมติฐานและการอภิปราย ซึ่งทำให้นักเรียนได้อธิบายเหตุผลอย่างต่อเนื่อง มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียน สังเกต เปรียบเทียบ วิเคราะห์และอธิบายความแตกต่างของรูปสี่เหลี่ยม ส่งผลให้นักเรียนฝึกคิดวิเคราะห์และสร้างข้อสรุปที่เป็นเหตุเป็นผลจากประสบการณ์ตรง ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายผลร่วมกันและเปรียบเทียบคำตอบกับเพื่อนในชั้นเรียนซึ่งช่วยกระตุ้นการให้เหตุผลที่หลากหลายและเสริมความมั่นใจในการใช้ภาษาเชิงคณิตศาสตร์ เป็นต้น

จากขั้นตอนและรูปแบบการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น ส่งผลให้ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Angraini, Kusumah, & Dahlan (2018, pp. 1–2) ได้ทำวิจัยเรื่อง การส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ผ่านการสอนมโนทัศน์ พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยการสอนมโนทัศน์มีพัฒนาการความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนมโนทัศน์ โดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ตามที่กล่าวไว้ในการอภิปรายข้อที่ 1 ซึ่งขั้นตอนการสอนส่วนใหญ่ล้วนเป็นการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทั้งสิ้น ซึ่งผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล นั่นคือ ผู้เรียนได้พบกับโจทย์ หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดในการหาคำตอบได้ ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตัวเอง อีกทั้งผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้อง

ตามหลักเกณฑ์หรือไม่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, หน้า 96-97) ส่งผลให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และข้อมูลในการวิเคราะห์สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการอธิบายความคิดของตนเอง หาข้อสรุปที่เป็นเหตุเป็นผลเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เข้าใจและสามารถให้เหตุผลในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (อัมพร ม้าคนอง, 2559, หน้า 49) นอกจากนี้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยมีจุดเด่นที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด เช่น ใบกิจกรรมมีการออกแบบให้นักเรียนมีการแสดงขั้นตอนของการวัด การเปรียบเทียบ การตั้งสมมติฐาน และการเขียนอธิบาย ซึ่งสะท้อนความเข้าใจและทักษะการให้เหตุผลของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งนักเรียนมีโอกาสดึงทักษะการให้เหตุผลซ้ำ ๆ หลายครั้งในกระบวนการเรียนรู้ ทำให้สามารถพัฒนาและทำความเข้าใจได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ สถาปนา บุญมาก (2558, หน้า 101-107) ที่พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน มโนทัศน์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอน มโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอน มโนทัศน์สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการสอนที่เป็นการเน้นให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ และองค์ความรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนจนสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ สอดคล้องกับ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2561, หน้า 63) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนมโนทัศน์จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ช่วยในการเรียนรู้มโนทัศน์ และพัฒนาความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์นั้น รวมถึงสัมพันธ์ความรู้ ความคิดหลักในแต่ละเนื้อหา เช่น มโนทัศน์เกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้การได้มาซึ่งมโนทัศน์ของผู้เรียนมาจากการสังเกต ตรวจสอบ และจัดกลุ่ม โดยผู้สอนจะต้องเตรียมสิ่งที่ป็นมโนทัศน์และไม่ใช่มโนทัศน์ เพื่อให้ผู้เรียนทำการสังเกตด้วยตนเองว่าลักษณะสำคัญหรือลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์นั้นเป็นอย่างไร แตกต่างจากลักษณะของสิ่งที่ไม่ใช่

มโนทัศน์อย่างไร จากนั้นนำลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์เหล่านั้นมาตั้งสมมติฐาน โดยครูและเพื่อนในห้องร่วมกันตรวจสอบ มโนทัศน์ของตนเองว่าได้มโนทัศน์ที่ถูกต้องหรือไม่ จากนั้นนำมาจัดกลุ่มว่าสิ่งที่ป็นมโนทัศน์เป็นอย่างไร และสิ่งที่ไม่ใช่ มโนทัศน์เป็นอย่างไร (Joyce & Weil, 1996, pp. 161-178) จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมโนทัศน์นั้น และได้เรียนรู้ทักษะการสร้างมโนทัศน์ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทำความเข้าใจมโนทัศน์อื่น ๆ ต่อไปได้ (ทิศนา แหมมณี, 2567, หน้า 11-12) นอกจากนี้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยมีจุดเด่นหลายข้อที่ช่วยส่งเสริมการสร้างมโนทัศน์ให้กับผู้เรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เช่น กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจัดอย่างเป็นขั้นตอน เริ่มจากการทบทวนความรู้เดิม การสังเกต ทดลอง ตั้งสมมติฐาน และการสรุปร่วมกัน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาอย่างค่อยเป็นค่อยไปและต่อเนื่อง ครูมีการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิดและอภิปราย ช่วยให้นักเรียนฝึกการให้เหตุผลมีโอกาสดูแลความคิดเห็นอย่างหลากหลาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านการใช้เครื่องมือวัด การสร้างรูปควบคู่ไปกับการทำใบกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ชัดเจนมากกว่าการเรียนรู้แบบฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว ซึ่งการที่ผู้เรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ดีส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปาฮามี อาแว (2561, หน้า 108-122) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจากงานวิจัยยังพบว่า มโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสอนมโนทัศน์ มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานวิจัยของ ศิริรัตน์ ปัญจคุณวงศ์ (2565, หน้า 41-54) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนโดยใช้โมเดลการสร้างมโนทัศน์ของผู้เรียนวิชาเอกประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์เรียนรู้คณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอน มโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้

การสอนมโนทัศน์สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนอกจากรูปแบบการสอนที่เป็น การเน้นให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ และองค์ความรู้ด้วยตนเองแล้ว ขั้นตอนการสอนโดยใช้การสอนมโนทัศน์ทั้ง 5 ขั้นตอน ยังมี ส่วนช่วยในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน ตามรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การกำหนดมโนทัศน์ ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนต้องเตรียมตัวอย่าง 2 ชุด ชุดหนึ่งเป็นตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการ อีกชุดหนึ่งเป็นตัวอย่าง ของสิ่งที่ไม่เป็นมโนทัศน์ โดยผู้สอนต้องกำหนดมโนทัศน์ของ สิ่งที่ต้องการสอนให้ชัดเจนครอบคลุมมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้ ผู้สอนจะต้องใช้มโนทัศน์มากพอที่จะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจ ลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์นั้น ๆ ได้ ขั้นที่ 2 การนำเสนอตัวอย่าง ผู้สอนต้องนำเสนอตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน และ ตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์ โดยใช้หลักการเสนอข้อมูลที่ใช่และ ไม่ใช่ตัวอย่างของสิ่งที่จะสอนอย่างละ 3 ตัวอย่าง แล้วเสนอ ข้อมูลอีก 2 ตัวอย่าง โดยให้นักเรียนตอบว่าข้อมูลนั้นใช่หรือไม่ใช่ตัวอย่างที่จะสอน เมื่อนักเรียนตอบ ผู้สอนและนักเรียน จะร่วมอภิปรายว่าคำตอบนั้นถูกหรือผิด ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนร่วมกันพิจารณาตัวอย่างจากในขั้นที่ 2 แล้วตั้งสมมติฐานถึงลักษณะที่จำเป็นหรือลักษณะเฉพาะของ มโนทัศน์ด้วยตนเอง ขั้นที่ 4 การสรุปมโนทัศน์ เป็นขั้นตอน การตรวจสอบและทบทวนสมมติฐานในขั้นที่ 3 โดยให้ผู้เรียน นำเสนอสมมติฐานที่ตั้งขึ้นพร้อมอธิบายแนวคิดหรือเหตุผล สนับสนุนสมมติฐานของตนเอง จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกัน อภิปรายจนได้ข้อสรุปหรือคำจำกัดความของมโนทัศน์ที่ครู ต้องการสอน และขั้นที่ 5 การนำไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียน นำเสนอตัวอย่างที่เป็นและตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์ พร้อมอธิบาย แนวคิดหรือเหตุผลประกอบ โดยครูและเพื่อนช่วยกันตรวจสอบ จากนั้นนักเรียนนำมโนทัศน์ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ (เวชฤทธิ์ อังกะระภัทรขจร, 2566, หน้า 117–119) จากรายละเอียด ในแต่ละขั้นตอนดังกล่าว ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนามโนทัศน์ ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งในขั้นตอนการสอนต่าง ๆ ต้องใช้การคิดวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผลอย่างต่อเนื่อง ตลอดกระบวนการ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่เป็นมโนทัศน์ นอกจากนี้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีจุดเด่นที่ช่วยให้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด เช่น ในการทำกิจกรรมนักเรียนจะได้รับโอกาสในการฝึกฝน

และประเมินผลหลายครั้งผ่านกิจกรรมที่หลากหลายทั้งในรูปแบบ ของการสำรวจ วิเคราะห์ การให้เหตุผล และการลงมือสร้าง ทำให้เกิดองค์ความรู้และสามารถทำคะแนนได้ตามที่กำหนด ใบกิจกรรมและแบบฝึกหัดออกแบบให้สามารถวัดความเข้าใจ ในสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมได้อย่างตรงจุด ช่วยให้นักเรียนแสดง ผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ตรงตามจุดประสงค์ มีการวัดและประเมินผล ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ทำให้สะท้อนความสามารถ ของนักเรียนได้อย่างรอบด้าน ซึ่งจากการอภิปรายผลข้อที่ 3 การที่ผู้เรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ดีส่งผลให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับงานวิจัย ของ ปาฮามี อาแว (2561, หน้า 108–122) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 60 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ จักรพงษ์ ผิวฉวน (2561, หน้า 10–22) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูลหลังการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูควรมีการทดสอบหรือทบทวนความรู้พื้นฐาน ที่นักเรียนควรรู้ก่อนเริ่มการจัดการเรียนรู้ จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่าความรู้พื้นฐานที่นักเรียนควรมีคือความรู้ในการใช้ เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ เช่น ไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ชนิดครึ่งวงกลม เป็นต้น สำหรับการวัดความยาวและมุมของ รูปสี่เหลี่ยม ถ้านักเรียนขาดความรู้พื้นฐานเหล่านี้จะทำให้ นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเพราะไม่สามารถวัด ความยาวด้านและวัดมุมเพื่อหาสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมได้ การที่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การจัดการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นที่ผู้เรียน ต้องตั้งสมมติฐานด้วยตนเอง เนื่องจากผู้เรียนมีข้อสงสัย ในการเขียนสมมติฐานเพราะผู้เรียนไม่มีประสบการณ์ใน การเขียนตั้งสมมติฐานมาก่อน ดังนั้น ครูผู้สอนต้องแนะนำให้ ผู้เรียนฝึกการเขียนสมมติฐานของมโนทัศน์ที่ได้ เช่น ถ้าผู้เรียน ต้องการเขียนสมมติฐานสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้ผู้เรียน สังเกตตัวอย่างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ได้ศึกษาไปทั้ง 3 รูป นั้น มีลักษณะเฉพาะใดที่เหมือนกันทั้ง 3 รูป ให้นักเรียนเขียน

ลักษณะเฉพาะที่มีร่วมกันเหล่านั้นเป็นข้อ ๆ เพื่อนำมาตั้งเป็น สมมติฐานของโมเดลที่ได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพิจารณาขยายขอบเขตการศึกษาผลของการ จัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนโมเดลไปยังทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

เพื่อให้สามารถประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนโมเดลได้อย่างรอบด้าน

2. ควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมร่วมกันโดยนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนโมเดล ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคการสอนอื่น ๆ ที่เน้นการทำ กิจกรรมกลุ่มที่มากขึ้น เช่น เทคนิค Think-Pair-Share และ เทคนิคเกมการเรียนรู้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย.
- กุลิสรา จิตรชญาวนิช. (2562). *การจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา. (2562). *รายงานเฉพาะเรื่องที่ 12 หลักสูตรและการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ*. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา.
- จักรพงษ์ ผิวนวน. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งโมเดล ทางคณิตศาสตร์. *วารสารครูพันธุ์ใหม่*, 6(1), 9-22.
- ชนมาต เชื้อสุวรรณทวิ. (2561). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แหมมณี. (2567). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพพร แหยมแสง และอุไร ชีรัมย์. (2564). *พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 1*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปาฮามิ อาแว. (2561). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนโมเดลที่มีต่อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์. *วารสารเกษมบัณฑิต*, 19(2), 108-124.
- เวชฤทธิ์ อังคนะภักขจร. (2566). *การสอนเพื่อพัฒนามโนทัศน์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์ การพิมพ์.
- ศศิธร แม่นสงวน. (2559). *พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศิริรัตน์ ปัญจคุกวังค์. (2565). ผลของการสอนโดยใช้โมเดลการสร้างมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความคงทน ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษา. *วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ*, 7(12), 41-54.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2567). *คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบ O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. เข้าถึงได้จาก <https://catalog.niets.or.th/dataset/p6> 17 ตุลาคม 2567.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2567). *ข้อมูลรายงานผลการประเมิน PISA 2000-PISA 2022*. เข้าถึงได้จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa/reports/> 9 ธันวาคม 2567.

- สถาปนา บุญมาก. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท. (2567). ข้อมูลผลทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET). เข้าถึงได้จาก <https://amsscnt.com/bigdatacnt/tableOnet.php?op=5.1> 2 กุมภาพันธ์ 2568.
- สุวรรณา พักคำ. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 20(2), 97–113.
- อัมพร ม้าคนอง. (2559). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Angraini, L. M., Kusumah, Y. S., & Dahlan, J. A. (2018). The enhancement of mathematical analogical reasoning ability of university students through concept attainment model. *Journal of Physics Conference Series*, 1013(1), 1–5.
- Joyce, B., & Weil, M. (1996). *Model of teaching* (5th ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.

วารสารวิชาการ
หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์